

特關平9-105908

(43)公開日 平成9年(1997)4月22日

(5) 出品者	製品記号	片内整理番号	P I
G02F	1/133 550		G02F 1/133 550
H01L	28/796 21/836		H01L 28/796 612Z

(21) 出願番号 特願平7-261235

(22) 出願日 平成7年(1995)10月9日

(71) 出人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 芦沢 喜一郎
千葉県流山市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 太田 益寿
千葉県成田市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

(72) 発明者 小川 和宏
千葉県成田市早野3300番地 株式会社日立
製作所電子デバイス事業部内

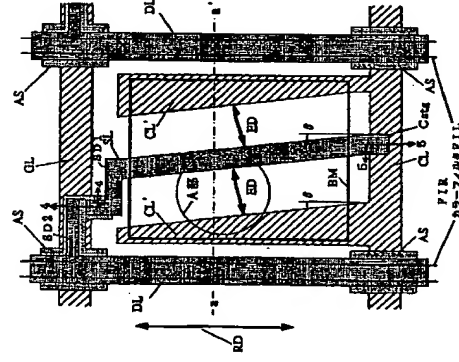
(74) 代理人 弁理士 秋田 収香
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】
アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【譯文】

【課題】 色調が均一である視野角の範囲が広く、ブラウン管並の視野角を実現でき、かつ、画質を向上させることが可能となる横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置を提供すること。

【解決手段】 一対の基板と、前記一対の基板間に挟持され、前記一対の基板の上に形成されるアクティブ層と、前記一対の基板と、前記一対の基板間に形成されるアクティブ層と、前記一対の基板とに接続される基板電極と、前記一対の基板の一方の基板と、前記一対の基板の他方の基板との間にほぼ平行な境界線を被せ、前記基板電極と、前記一対の基板の一方の基板とに形成されるアクティブ層とを有する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶ディスプレイ装置において、前記液晶層が、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、基板面内で2方向以上の液晶分子の駆動方向を有し、かつ、



向であることを特徴とする請求項1ないし請求項18のいずれか1項に記載されたアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】
【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示装置に係わり、特に、換電界方式のアクティブマトリクス型液晶表示装置に適用して有効な技術に関する。

【0002】
【従来の技術】 薄膜トランジスタ (TFT) に代表されるアクティブ素子を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置は薄く、軽量という特徴とプラウン管 (CRT) 等の自発高画質という点から、OA機器等の表示端末装置として広く普及し始めている。

【0003】 このアクティブマトリクス型液晶表示装置の表示方式には、大別して、次の2通りの表示方式が知られている。

【0004】 1つは、2つの透明電極が形成された一対の基板間に液晶層を封入し、2つの透明電極に駆動電圧を印加することにより、基板界面にほぼ直角な方向の電界により液晶層を駆動し、透明電極を透過した液晶層に入射した光を透過して表示する方式 (以下、縦電界方式と称する) であり、現在、普及している製品が至この方式を採用している。

【0005】 しかしながら、前記縦電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、視角方向を变化させた際の輝度変化が著しく、特に、中間階調表示を行った場合、視角方向により階調レベルが反転してしまふ等、採用し難い問題があった。

【0006】 また、もう1つは、一対の基板間に液晶層を封入し、同一基板あるいは両基板上に形成された2つの電極に駆動電圧を印加することにより、基板界面にほぼ平行な方向の電界により液晶層を駆動し、2つの電極の隙間から液晶層に入射した光を透過して表示する方式 (以下、横電界方式と称する) であるが、この横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置は未だ実用化されていない。

【0007】 しかしながら、この横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置は、広視野角、低負荷電等の特徴を有しており、この横電界方式は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関して有効な技術である。

【0008】 前記横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置の特徴に関しては、特許出願公報平5-50247号公報、特公昭63-21907号公報、特開平6-160878号公報を参照されたい。

【0009】
【発明が解決しようとする課題】 従来の横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、駆動電圧及び応答速度の改善のために、平行に配置

極との間で基板面にほぼ平行な電界を液晶層に印加する対向電極とを、少なくともアクティブマトリクス型液晶表示装置において、前記液晶層が、一方向の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【0010】 これにより、前記横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置と比較して、視野角が著しく広いという特徴を有している。

【0011】 しかしながら、前記横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、ある方向に視野角を傾けた場合に、均一な色調を実現できず、視野角が狭くなり、プラウン管 (CRT) 等の自発光表示装置に匹敵する視野角を達成できないという問題点があった。

【0012】 即ち、液晶分子が回転したときの、その長軸方向に視野角を傾けると、その他の方位に視野角を傾けた場合よりも液晶分子の複屈折異方性が変化しやすく、その方位で、他の方位より階調が反転しやすくなつていく。

【0013】 特に、ノーマリブラックモードで白表示をした場合、白色の色調が、その方位で青色にシフトする。

【0014】 また、それと90°の角度をなす液晶分子の短軸方向では、複屈折異方性は変化しないが、視野角の傾きにしたがって光路長が増加することにより、白色の色調が、その方位で青色にシフトする。

【0015】 その結果、1部の方位において均一な色調を実現できず、視野角が狭くなり、プラウン管に匹敵する視野角を達成できないという問題点があった。

【0016】 本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、色調が均一である視野角の範囲が広く、プラウン管並の視野角を実現でき、かつ、画質を向上させることが可能となる技術を提供することにある。

【0017】 本発明の目的並びにその他の目的及び新規な特徴は、本明細書の記載及び添付図面によって明らかにする。

【0018】
【課題を解決するための手段】 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0019】 (1) 一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板上に形成された前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備し、前記画素が、前記一方の基板上に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子から一方の基板上に形成され、前記画素電

とする。

【0030】 (12) 前記 (11) の手段において、前記2つ以上の傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0031】 (13) 前記 (12) の手段において、前記 θ が、 $30^\circ \leq \theta \leq 60^\circ$ であることを特徴とする。

【0032】 (14) 前記 (13) の手段において、前記液晶層が、前記走査信号線に略垂直な液晶分子の初期配向方向を有し、各画素の画素電極および対向電極が、前記液晶分子の初期配向方向に対して、ある傾斜角を持つて互いに平行に形成され、前記液晶分子の初期配向方向に対して、それぞれ異なる傾斜角を持つ画素電極および対向電極を有する画素を交互に配置してなることを特徴とする。

【0033】 (15) 前記 (14) の手段において、前記それぞれ異なる傾斜角が、 θ あるいは $-\theta$ であることを特徴とする。

【0034】 (16) 前記 (15) の手段において、前記 θ が、 $10^\circ \leq \theta \leq 20^\circ$ であることを特徴とする。

【0035】 (17) 前記 (14) ないし (16) の手段において、前記映像信号線が、各画素の画素電極および対向電極と平行に、前記液晶分子の初期配向方向とある傾斜角を持つて形成されることを特徴とする。

【0036】 (18) 前記 (11)、(5) ないし (13) の手段において、前記液晶層が、前記一対の基板に対して、チルト角を有することを特徴とする。

【0037】 (19) 前記 (11) ないし (18) の手段において、前記一対の基板の液晶層を挟持する面と反対側の面上に形成される3枚の偏光板を有し、前記2枚の偏光板の偏光透過軸が互いに直交し、かつ、いずれか一方の偏光透過軸が液晶分子の初期配向方向と同一方向であることを特徴とする。

【0038】 前記各手段によれば、横電界方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、液晶層の液晶分子を単一方向に初期配向するとともに、各画素毎に、あるいは、1画素内で、液晶層の液晶分子の初期配向方向と、画素電極と対向電極との間の印加電界方向となす角度を異ならせて、液晶分子を2方向に駆動するようにしたので、互いに色調のシフトを相殺して、色調の方位による依存性を大幅に低減することが可能となる。

【0039】 例えば、複屈折性ノーマリブラックモード (電圧無印加時に暗、電圧印加時に明) の場合に、2枚の偏光板の偏光透過軸は直交し (クロスニコル)、それぞれの偏光透過軸と電界によって回転した液晶分子の長軸のなす角が 45° となったとき最大透過率、すなわち白表示を得る。

【0040】 その状態で、液晶分子の長軸方向の方位 (偏光透過軸から 45° の角度) から白表示を見た場合、複屈折異方性の变化し、白色の色調が、その方位で

青色にシフトする。
 【0041】また、それと90°の角度をなす液晶分子の短軸方向（短光透過軸から45°の角度）では、視野角の傾きが生じたがって光強度が増加することにより、白色の色調が、その方位で黄色にシフトする。

【0042】青色と黄色と色度座標で青色の関係にある、その2色を混合させると白色になる。
 【0043】したがって、各画素毎に、あるいは、1画素内で、液晶分子を2方向駆動方向を2方向とし、例えば、白表示を行っている液晶分子の角度が、互いに90°の角度をなす2方向存在すれば、互いに色調のシフトを相殺して、白色調の方位による依存性を大幅に低減することが可能となる。

【0044】また、同様に、隣接反転についても、隣接反転しにくい液晶分子の短軸方向と、隣接反転しやすい液晶分子の長軸方向との特性が平均され、隣接反転に弱い方向での非隣接反転視野角を拡大することができ。
 【0045】それにより、隣接の均一性および色調の均一性が全方位で平均化または拡大し、ブラウン管に近い広視野角を実現することが可能である。

【0046】
 【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。
 【0047】なお、発明の実施の形態（実施例）を説明するに付、その繰り返しの説明は省略する。
 【0048】
 【発明の実施の形態1】まず始めに、本発明の実施の形態で構成された液晶表示装置のアクティブマトリクス方式カラー液晶表示装置の図面を説明する。
 【0049】
 【マトリクス部（画素部）の平面構成】図1は、本発明の一実施の形態（発明の実施の形態1）であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【0050】各画素は隣接する2本の走査信号線（ゲート信号線または本平信号線）（GL）と、隣接する2本の映像信号線（ドレイン信号線または垂直信号線）（DL）との交差領域内（4本の信号線で囲まれた領域）に配置されている。
 【0051】各画素は、薄膜トランジスタ（TFT）、走査信号線（GL）、画素電極（SL）、対向電極（CL）および対向電圧信号線（コモン信号線）（C）とを含んでいる。
 【0052】ここで、走査信号線（GL）、対向電圧信号線（CL）は、図1においては左右方向に延在し、上下方向に複数本配置されている。
 【0053】また、映像信号線（DL）は、上下方向に延在し、左右方向に複数本配置されている。
 【0054】また、画素電極（SL）は、薄膜トランジスタ（TFT）のソース電極（SD1）と接続され、さ

中反転するので、ソース電極（SD1）、ドレイン電極（SD2）は動作中入れ替わりと理解されたい。
 【0065】しかし、以下の説明では、便宜上一方をソース電極（SD1）、他方をドレイン電極（SD2）と固定して表現する。

【0066】なお、本発明の実施の形態では、薄膜トランジスタ（TFT）として、非晶質（アモルファス）シリコン薄膜トランジスタ素子を用いたが、これに限定されず、ポリシリコン薄膜トランジスタ素子、シリコンエパ上のMOS型トランジスタ、有機TFT、または、MIM（Metal-Insulator-Metal）ダイオード等の2端子素子（構造にはアクティブ素子ではないが、本発明ではアクティブ素子とする）を用いることも可能である。

【0067】
 【ゲート電極（GT）】ゲート電極（GT）は、走査信号線（GL）と連続して形成されており、走査信号線（GL）の一部の領域がゲート電極（GT）となるように構成されている。

【0068】ゲート電極（GT）は、薄膜トランジスタ（TFT）の駆動領域を超える部分であり、i型半導体層（AS）を完全に覆う（下方からみて）ように、それより大きく目形成されている。

【0069】これにより、ゲート電極（GT）の役割は、i型半導体層（AS）に外光やバックライト光が当たらないように工夫されている。

【0070】本発明の実施の形態では、ゲート電極（GT）は、単層の導電膜（g1）で形成されており、導電膜（g1）として、例えば、スパッタリングで形成されたアルミニウム（Al）系の導電膜が用いられ、その上にはアルミニウム（Al）の阻層酸化膜（AOF）が設けられている。

【0071】
 【走査信号線（GL）】走査信号線（GL）は、導電膜（g1）で形成されており、この走査信号線（GL）の導電膜（g1）は、ゲート電極（GT）の導電膜（g1）と同一製造工程で形成され、かつ一体に構成されている。

【0072】この走査信号線（GL）により、外部回路からゲート電圧（VG）をゲート電極（GT）に供給する。
 【0073】また、走査信号線（GL）上にもアルミニウム（Al）の阻層酸化膜（AOF）が設けられている。

【0074】
 【対向電極（CL）】対向電極（CL）は、ゲート電極（GT）および走査信号線（GL）と同層の導電膜（g1）で形成されている。

【0075】また、対向電極（CL）上にもアルミニウム（Al）の阻層酸化膜（AOF）が設けられている。

【0076】対向電極（CL）には、対向電圧（Vc）が印加されるように構成されている。

【0077】本発明の実施の形態では、対向電圧（Vc）は、映像信号線（DL）に印加される最大レベルの駆動電圧（VDmin）と最大レベルの駆動電圧（VDmax）との中間直位電位から、薄膜トランジスタ素子（TFT）をオフ状態にするときに発生するフィードバック電圧（ΔVsf）だけ低い電位に設定されるが、特に低減したい場合は、交流電圧を印加すれば良い。
 【0078】
 【対向電圧信号線（CL）】対向電圧信号線（CL）は、導電膜（g1）で構成されている。

【0079】この対向電圧信号線（CL）の導電膜（g1）は、ゲート電極（GT）、走査信号線（GL）および対向電極（CL）の導電膜（g1）と同一製造工程で形成され、かつ対向電極（CL）と一体に構成されている。

【0080】この対向電圧信号線（CL）により、外部回路から対向電圧（Vc）を対向電極（CL）に供給する。

【0081】また、対向電圧信号線（CL）上にもアルミニウム（Al）の阻層酸化膜（AOF）が設けられている。

【0082】また、対向電極（CL）および対向電圧信号線（CL）は、上部透明ガラス基板（SUB2）（カラーフィルタ基板）側に形成してもよい。

【0083】
 【絶縁膜（GI）】絶縁膜（GI）は、薄膜トランジスタ（TFT）において、ゲート電極（GT）と共に半導体層（AS）に電界を与えるためのゲート絶縁膜として使用される。

【0084】絶縁膜（GI）は、ゲート電極（GT）および走査信号線（GL）の上層に形成されており、絶縁膜（GI）としては、例えば、プラズマCVDで形成された窒化シリコン膜が選ばれ、1200〜2700オングストロームの厚さに（本発明の実施の形態では、2400オングストローム程度）形成される。

【0085】ゲート絶縁膜（GI）は、表示マトリクス部（AR）の全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子（DTM、GTM）が露出されるように除去されている。

【0086】絶縁膜（GI）は、走査信号線（GL）および対向電圧信号線（CL）と、映像信号線（DL）との電気的絶縁にも寄与している。

【0087】
 【i型半導体層（AS）】i型半導体層（AS）は、非晶質シリコンで、200〜2200オングストロームの厚さに（本発明の実施の形態では、2000オングストローム程度の厚さ）形成される。

【0088】層（d0）は、オーミックコンタクト用のリン（P）をドーパしたN（+）型非晶質シリコン半導体であり、下側にi型半導体層（AS）が存在し、上側に導電膜（d1、d2）が存在するところに隣接している。

10089) i型半導体層 (AS) は、走査信号線 (G) および対向電圧信号線 (CL) と映像信号線 (D) との交差点 (クロスオーバー部) の両者間にも設けられている。

10090) この交差点のi型半導体層 (AS) は、交差点における走査信号線 (G) および対向電圧信号線 (CL) と映像信号線 (D) との短絡を低減する。

10091) j型半導体層 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) j型半導体層 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) のそれぞれは、N (+) 型半導体層 (d0) に接する導電膜 (d1) とその上に形成された導電膜 (d2) とから構成されている。

10092) 導電膜 (d1) は、スパッタリングで形成したクロム (Cr) 膜を用い、500~1000オングストロームの厚さに (本発明の実施の形態では、600オングストローム程度) 形成される。

10093) クロム (Cr) 膜は、膜厚を厚く形成すると導電性が大きくなるので、2000オングストローム程度の膜厚を越えない範囲で形成する。

10094) クロム (Cr) 膜は、N (+) 型半導体層 (d0) との接合性を良好にし、アルミニウム (Al) 系の導電膜 (d2) におけるアルミニウム (Al) がN (+) 型半導体層 (d0) に拡散することを防止する (いわゆるバリ層の) 目的で使用される。

10095) 導電膜 (d1) として、クロム (Cr) 膜の他に、高融点金属 (モリブデン (Mo)、チタン (Ti)、タンタル (Ta)、タンガステン (W)) 膜、高融点金属シリサイド (MoSi₂、TiSi₂、TaSi₂、WSi₂) 膜を用いてもよい。

10096) 導電膜 (d2) としては、アルミニウム (Al) 系の導電膜をスパッタリングで3000~5000オングストロームの厚さに (本発明の実施の形態では、4000オングストローム程度) 形成する。

10097) アルミニウム (Al) 系の導電膜は、クロム (Cr) 膜に比べてストレスが小さく、厚い膜厚に形成することが可能で、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) および映像信号線 (DL) の抵抗値を低減したり、ゲート電極 (GT) やi型半導体層 (AS) に起因する段差より段差を減らす (ステップカバーレージを良くする) 働きがある。

10098) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) を同じマスクパターンでパターンニングした後、同じマスクを用いて、あるいは、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10099) つまり、i型半導体層 (AS) 上に設けていたN (+) 型半導体層 (d0) は導電膜 (d1)、導電膜 (d2) 以外の部分がセルフアラインで除去される。

10100) このとき、N (+) 型半導体層 (d0) は10091) 保護膜 (PSV) とゲート絶縁膜 (G1) によって形成されている。

10101) 保護膜 (PSV) は、例えば、プラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1μm程度の膜厚に形成する。

10102) 保護膜 (PSV) は、表示マトリクス部 (AR) の全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子 (DTM、GTM) を露出させるように除去されている。

10103) 保護膜 (PSV) とゲート絶縁膜 (G1) によって形成されている。

10104) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10105) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10106) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10107) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10108) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10109) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10110) 保護膜 (PSV) は、例えば、プラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1μm程度の膜厚に形成する。

10111) 保護膜 (PSV) は、表示マトリクス部 (AR) の全体を囲むように形成され、周辺部は外部接続端子 (DTM、GTM) を露出させるように除去されている。

10112) このとき、N (+) 型半導体層 (d0) は10101) 保護膜 (PSV) とゲート絶縁膜 (G1) によって形成されている。

10113) 保護膜 (PSV) は、例えば、プラズマCVD装置で形成した酸化シリコン膜や窒化シリコン膜で形成されており、1μm程度の膜厚に形成する。

10114) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10115) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10116) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10117) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10118) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10119) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10120) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10121) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10122) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10123) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10124) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10125) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10126) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10127) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10128) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10129) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10130) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10131) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10132) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10133) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10134) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10135) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10136) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10137) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10138) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10139) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10140) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10141) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

10142) また、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) をマスクとして、N (+) 型半導体層 (d0) が除去される。

ている。

【0139】端子群 (Tg, Td) は、それぞれ後述する走査回路接続用端子 (GTM)、映像信号回路接続用端子 (DTM) とそれらの引出配線部を兼ねる回路チップ (CHI) が搭載されたテープキャリアパッケージ (TCP) (図116、図117) の単位に複数本まとめて付けたものである。

【0140】各群の表示マトリクス部から外部接続端子部に至るまでの引出配線は、両端に近づくにつれ傾斜している。

【0141】これは、パッケージ (TCP) の配列ピッチ及び各パッケージ (TCP) における接続端子ピッチに表示パネル (PNL) の端子 (DTM, GTM) を合わせるためである。

【0142】また、対向電極端子 (CTM) は、対向電極 (CL') に対向電圧 (Vcom) を外部回路から与えるための端子である。

【0143】表示マトリクス部の対向電圧信号線 (CL) は、走査回路用端子 (GTM) の反対側 (図では右側) に引き出し、各対向電圧信号線 (CL) を共通バスライン (CB) (対向電極接続信号線) で一纏めにし、対向電極端子 (CTM) に接続している。

【0144】透明ガラス基板 (SUB1, SUB2) の間にはその隙に於いて、液晶封入口 (INI) を除き、液晶層 (LCD) を封止するようにシールパターン (SLP) が設けられる。

【0145】シールパターン (SLP) は、例えば、エポキシ樹脂から形成される。

【0146】配向膜 (ORI, OR2) の層は、シールパターン (SLP) の内側に形成され、また、偏光板 (POL1, POL2) は、それぞれ下部透明ガラス基板 (SUB1)、上部透明ガラス基板 (SUB2) の外側の表面に形成されている。

【0147】液晶層 (LCD) は、液晶分子の向きを規定する下部配向膜 (ORI) と上部配向膜 (OR2) との間でシールパターン (SLP) で仕切られた領域に封入される。

【0148】下部配向膜 (ORI) は、下部透明ガラス基板 (SUB1) 側の保護膜 (PSV) の上部に形成される。

【0149】本発明の実施の形態の液晶表示装置では、下部透明ガラス基板 (SUB1)、上部透明ガラス基板 (SUB2) を別個に種々の層を積み重ねて形成した後、シールパターン (SLP) を上部透明ガラス基板 (SUB2) 側に形成し、下部透明ガラス基板 (SUB1) と上部透明ガラス基板 (SUB2) とを重ね合わせ、シールパターン (SLP) の開口部 (INI) から液晶 (LCD) を注入し、注入口 (INI) をエボキシ樹脂などで封止し、上下基板を切断することによって組み立てられる。

1) を接続し、接続抵抗の低減を図るためのものであり、導電膜 (d2) は導電膜 (d1) と同一マスクで形成しているために幾つにもなるものである。

【0162】図7 (A) の平面図において、ゲート絶縁膜 (G1) は、その境界線 (AO) よりも右側に、保護膜 (PSV) は、その境界線 (AO) よりも左側に形成されており、左端に位置する端子部 (GTM) はそれらから露出し外部回路との電気的接続ができるようになっている。

【0163】図7では、ゲート線 (GL) とゲート端子の一つの対のみが示されているが、実際はこのような対が上下に複数本並べられて、図5に示す端子群 (Tg) が構成され、ゲート端子の左端は、製造過程では、下部透明ガラス基板 (SUB1) の切断処理を越えて延長され配線 (SHg) (図示せず) によって短縮される。

【0164】製造過程におけるこのような短縮線 (SHg) は、断線化防止の給電と、配向膜 (ORI) のラビング時等の断電保護防止に役立つ。

【0165】『ドレイン端子 (DTM) 部』図8は、表示マトリクス部 (AR) の映像信号線 (DL) からその外部接続端子であるドレイン端子 (DTM) までの接続を示す図であり、図8 (A) はその平面図であり、図8 (B) は、図8 (A) に示すB-B切断線における断面図である。

【0166】なお、図8は、図5における右上付近に対応し、図面の向きは便宜上変えてあるが右端方向が下部透明ガラス基板 (SUB1) の上端部に相当する。

【0167】図8において、TSTdは検査端子であり、ここには外部回路は接続されないが、プローブ針等を接触できるような配線部より幅が広がっている。

【0168】同様に、ドレイン端子 (DTM) も外部回路との接続ができるよう配線部より幅が広がっている。

【0169】ドレイン端子 (DTM) は、描数本上下方向に並べられ、図5に示す端子群 (Td) (縦字省略) を構成し、さらに、ドレイン端子 (DTM) は、下部透明ガラス基板 (SUB1) の切断線を越えて延長され、製造過程では断電保護防止のためその全てが互いに配線 (SHd) (図示せず) によって短縮される。

【0170】検査端子 (TSTd) は、図8に示すように一本置きで映像信号線 (DL) に設けられる。

【0171】ドレイン接続端子 (DTM) は、透明導電膜 (g2) の半層で形成されており、ゲート絶縁膜 (G1) を除去した部分で映像信号線 (DL) と接続されている。

【0172】ゲート絶縁膜 (G1) の端部に形成された半導体層 (AS) は、ゲート絶縁膜 (G1) の縁をテープにエンタングリングするためのものである。

【0173】ドレイン接続端子 (DTM) 上では、外部回路との接続を行うため保護膜 (PSV) は勿論のこと

取り除かれている。

【0174】表示マトリクス部 (AR) からドレイン端子部 (DTM) までの引出配線は、映像信号線 (DL) と同じレベルの導電膜 (d1, d2) が、保護膜 (PSV) の途中まで形成されており、保護膜 (PSV) の中で透明導電膜 (g2) と接続されている。

【0175】これは、電極しゅうアルミニウム (A1) 系の導電膜 (d2) を保護膜 (PSV) やシールパターン (SLP) でできるだけ保護する狙いである。

【0176】『対向電極端子 (CTM) 部』図9は、対向電圧信号線 (CL) からその外部接続端子である対向電極端子 (CTM) までの接続を示す図であり、図9 (A) は、その平面図であり、図9 (B) は、図9 (A) に示すB-B切断線における断面図である。

【0177】なお、図9は、図5における左上付近に対応する。

【0178】各対向電圧信号線 (CL) は、共通バスライン (CB) で一纏めにし、対向電極端子 (CTM) に引き出されている。

【0179】共通バスライン (CB) は、導電膜 (g1) の上に導電膜 (d1)、導電膜 (d2) を積層した構造となっている。

【0180】これは、共通バスライン (CB) の抵抗を低減し、対向電圧が外部回路から各対向電圧信号線 (CL) に十分に供給されるようにするためである。

【0181】この構造によれば、特に新たに導電膜を付加することなく、共通バスライン (CB) の抵抗を下げられるのが特徴である。

【0182】共通バスライン (CB) の導電膜 (g1) は、導電膜 (d1)、導電膜 (d2) と電気的に接続されるように、幅参加はされておらず、また、ゲート絶縁膜 (G1) から露出している。

【0183】対向電極端子 (CTM) は、導電膜 (g1) の上に透明導電膜 (g2) が積層された構造になっている。

【0184】このように、その表面を保護し、また、電食等を防ぐために耐久性のよい透明導電膜 (g2) で、導電膜 (g1) を覆っている。

【0185】『表示装置全体等価回路図』図10は、表示マトリクス部 (AR) の等価回路とその周辺回路の接続図を示す図である。

【0186】なお、図10は、回路図ではあるが、実際の幾何学的配置に対応して描かれている。

【0187】図10において、ARは、複数の画素を二次元に配列した表示マトリクス部 (マトリクス・アレイ) を示している。

【0188】図10中、SLは画素電極であり、添字G、BおよびRがそれぞれ緑、青および赤画素に対応して付加されている。

【0189】走査信号線 (GL) のy0, y1, …, y

endは走査タイミングの順序を示している。

[0190] 走査信号線 (GL) は垂直走査回路 (V) に接続され、映像信号線 (DL) は映像信号駆動回路 (H) に接続されている。

[0191] 回路 (SUP) は、1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路やキャスト (上位演算処理装置) からOCT (映像線管) 用の情報を (TFT) 液晶表示装置内の情報に交換する回路を含む回路である。

[0192] 《駆動方法》図11は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における駆動時の駆動波形を示す図であり、図11(a)、図11(b)は、それぞれ、(i) 番目、(i) 番目の走査信号線 (GL) に印加されるゲート電圧 (走査信号電圧) (VG) を示している。

[0193] また、図11(c)は、映像信号線 (DL) に印加される映像電圧 (VD) を示し、図11(d)は、対向電極 (CL') に印加される対向電圧 (Vcom) を示している。

[0194] さらに、図11(e)は、(i) 行、(j) 列の画素における映像電圧 (SL) に印加される画素電圧 (Vs) を示し、図11(f)は、(i) 行、(j) 列の画素の液晶層 (LCD) に印加される電圧 (VLC) を示している。

[0195] 本発明の実施の形態の液晶表示装置の駆動方法においては、図11(d)に示すように、対向電極 (CL') に印加する対向電圧 (Vcom) を、VCHとVLAの2値の交流駆動型に、それに同期させてゲート電圧 (VL) に印加するゲート電圧 (VG) の非変位電圧を1走査期間ごとに、VCHとVLAの2値で変位させる。

[0196] この場合に、対向電圧 (Vcom) の振幅値と、ゲート電圧 (VG) の非変位電圧の振幅値とは同一にする。

[0197] 映像信号線 (DL) に印加される映像信号電圧 (VD) は、液晶層 (LCD) に印加したい電圧から、対向電圧 (VC) の振幅の1/2を差し引いた電圧 (VSI) である。

[0198] 対向電極 (CL') に印加する対向電圧 (Vcom) は、直流でもよいが、交流化することによって映像信号電圧 (VD) の最大振幅を低減でき、映像信号駆動回路 (信号線ドライバ) に高周波の低いものを用いることが可能になる。

[0199] 《蓄積容量 (Cstg) の働き》蓄積容量 (Cstg) は、画素に書き込まれた (薄膜トランジスタ (TFT) がオフした後の) 映像情報を、長く蓄積するために設ける。

[0200] 本発明の実施の形態のように、電界を基板面と平行に印加する方式では、電界を基板面に垂直に印加する方式と異なり、画素電極 (SL) と対向電極 (C

L') とで構成される容量 (いわゆる液晶容量 (Cpix)) がほとんど無いため、蓄積容量 (Cstg) がないと映像情報を画素に蓄積することができない。

[0201] したがって、電界を基板面と平行に印加する方式では、蓄積容量 (Cstg) は必須の構成要素である。

[0202] また、蓄積容量 (Cstg) は、薄膜トランジスタ (TFT) がスイッチングするとき、画素電極電圧 (Vs) に対するゲート電位変化 (ΔV_G) の影響を低減するように働く。

[0203] この働きを式で表すと、次のようになる。

$$[0204] \Delta V_s = [C_{gs} / (C_{gs} + C_{stg} + C_{pix})] \times \Delta V_G$$

ここで、 C_{gs} は薄膜トランジスタ (TFT) のゲート電極 (GT) とソース電極 (SD1) との間に形成される寄生容量、 C_{pix} は画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間に形成される容量、 ΔV_s は ΔV_G による画素電極電位の変化がいわゆるフィードスルー電圧を表わす。

[0205] この変化分 (ΔV_s) は、液晶層 (LC) D) に加わる直流成分の原因となるが、保持容量 (C_{stg}) を大きくすればその値を小さくすることができ。

[0206] 液晶層 (LCD) に印加される直流成分の低減は、液晶層 (LCD) の寿命を向上し、液晶表示面の切り替え時に加わる画像がぼやけるのを低減することができる。

[0207] 前述したように、ゲート電極 (GT) は、1型半導体層 (AS) を完全に覆うよう大きくされている分、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2) とのオーバーラップ面積が増え、従って寄生容量 (C_{gs}) が大きくなり、画素電極電位 (V_s) は、ゲート電圧 (走査信号電圧) (VG) の影響を受け易くなるという逆効果が生じる。

[0208] しかし、蓄積容量 (Cstg) を設けることによりこのデメリットも解消することができる。

[0209] 《製造方法》つぎに、前記した液晶表示装置の下部透明ガラス基板 (SUB1) 側の製造方法について図12～図14を参照して説明する。

[0210] なお、図12～図14において、中央の文字は工程名の略称であり、左側は図3に示す薄膜トランジスタ (TFT) 部分、右側は図7に示すゲート端子付近の断面形状でみた加工の流れを示す。

[0211] 工程B、工程Dを除き、工程A～工程Iは各工程処理に対応して区分けしたもので、各工程のいずれの断面図も写真処理後の加工が終わりフォトリソストを除去した段階を示している。

[0212] なお、以下の説明においては、写真処理とフォトリソストの除去からマスクを使用した選択

光を露でそれを現像するまでの一連の作業を示すものとし、繰返しの説明は避ける。

[0213] 以下区分けした工程に従って、説明する。
[0214] (工程A、図12) ガラスからなる下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に、膜厚が3000オングストロームのアルミニウム (A1) - パラジウム (Pd) - アルミニウム (A1) - シリコン (Si) - アルミニウム (A1) - タンタル (Ta) - アルミニウム (A1) - チタン (Ti) - タンタル (Ta) 等からなる導電膜 (g1) をスパッタリングにより形成する。

[0215] 写真処理後、リン酸と硝酸と米酢酸と水の混合液で導電膜 (g1) を選択的にエッチングする。
[0216] それによって、ゲート電極 (GT)、走査信号線 (GL)、対向電極 (CL')、対向電圧信号線 (CL)、電極 (PL1)、ゲート端子 (GTM)、共通バスライン (CB) の第1導電膜、対向電極端子 (CTM) の第1導電膜、ゲート端子 (GTM) を接続する導電膜 (SHG) (図示せず) および導電膜化バスライン (SHG) に接続された導電膜化パッド (図示せず) を形成する。

[0217] (工程B、図12) 直接描画による導電膜化マスキング (AO) の形成後、3%硝酸をアンモニアに希釈し、25±0.05に調整した溶液をエッチングリコーン液で1:9に希釈した液からなる導電膜化液中に下部透明ガラス基板 (SUB1) を浸漬し、化成電流密度が0.5mA/cm² になるように調整する (定電流化成)。

[0218] 次に、所定膜厚のアルミニウム酸化膜 (AO) が得られるのに必要な化成電圧12.5Vに達するまで導電膜化を行う。

[0219] その後、この状態で数10分保持することが望ましい (定電圧化成)。

[0220] これは均一なアルミニウム酸化膜 (AO) を得る上で大事なことであり、

[0221] それによって、導電膜 (g1) が導電膜化され、ゲート電極 (GT)、走査信号線 (GL)、対向電極 (CL')、対向電圧信号線 (CL) および電極 (PL1) 上に膜厚が1800オングストロームの導電膜 (AOF) が形成される。

[0222] (工程C、図12) 膜厚が1400オングストロームのITO膜からなる透明導電膜 (g2) をスパッタリングにより形成する。

[0223] 写真処理後、エッチング液として、硝酸とリン酸と米酢酸と水の混合液で導電膜 (g2) を選択的にエッチングすることにより、ゲート端子 (GTM) の最上層、ドレイン端子 (DT) および対向電極端子 (CTM) の第2導電膜を形成する。

[0224] (工程D、図13) プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が2200オングストロームの窒化シリコン膜 (Si

N) を設け、プラズマCVD装置にシランガス、水素ガスを導入して、膜厚が2000オングストロームの1型半導体シリコン (Si) 膜を設けたのち、プラズマCVD装置に水素ガス、ホスフィンガスを導入して、膜厚が3000オングストロームのN (+) 型半導体シリコン (Si) 膜を設ける。

[0225] (工程E、図13) 写真処理後、ドライエッチングガスとして四塩化炭素 (CCl4)、六弗化硫黄 (SF6) を使用してN (+) 型半導体シリコン (Si) 膜、1型半導体シリコン (Si) 膜を選択的にエッチングすることにより、1型半導体層 (AS) の品を形成する。

[0226] (工程F、図13) 写真処理後、ドライエッチングガスとして六弗化硫黄 (SF6) を使用して、窒化シリコン膜を選択的にエッチングする。

[0227] (工程G、図14) 膜厚が600オングストロームのクロム (Cr) からなる導電膜 (d1) をスパッタリングにより設け、さらに膜厚が4000オングストロームのアルミニウム (A1) - タンタル (Ta) 等からなる導電膜 (d2) をスパッタリングにより設ける。

[0228] 写真処理後、導電膜 (d2) を、リン酸と硝酸と米酢酸と水の混合液でエッチングし、導電膜 (d1) を硝酸第3セリウムアンモニウム酸でエッチングし、映像信号線 (DL)、ソース電極 (SD1)、ドレイン電極 (SD2)、画素電極 (SL)、電極 (PL) 2)、共通バスライン (CB) の第2導電膜、第3導電膜およびドレイン端子 (DTM) を短絡するバスライン (SHd) (図示せず) を形成する。

[0229] なお、本発明の実施の形態で用いているレジスト材は、東京応化製半導体用レジストOFPR800 (商品名) を用いた。

[0230] つぎに、ドライエッチング装置に四塩化炭素 (CCl4)、六弗化硫黄 (SF6) を導入して、N (+) 型半導体シリコン (Si) 膜をエッチングすることにより、ソースとドレイン間のN (+) 型半導体層 (d0) を選択的に除去する。

[0231] (工程H、図14) プラズマCVD装置にアンモニアガス、シランガス、窒素ガスを導入して、膜厚が1μmの窒化シリコン膜を設ける。

[0232] 写真処理後、ドライエッチングガスとして六弗化硫黄 (SF6) を使用した写真処理技術で窒化シリコン膜を選択的にエッチングすることによって、保護膜 (PSV) を形成する。

[0233] 《表示パネル (PNL) と駆動回路基板 (CB1)》図15は、図5等々に示す表示パネル (PNL) に映像信号駆動回路 (H) と垂直走査回路 (V) を接続した状態を示す平面図である。

[0234] 図15において、CHIは表示パネル (P

NL)を駆動させる駆動ICチップであり、図15に示す下側の5個は垂直走査駆動回路の駆動ICチップ、左の10個は映像信号駆動回路の駆動ICチップである。
[0235] TCRは図16、図17で後述するように駆動用ICチップ(CH1)がテーブ・オートメティド・ボンディング法(TAB)により実装されたテーブキャリアアッパ(TCP)やコンデンサ等が実装された駆動回路基板で、映像信号駆動回路用と走査信号駆動回路用の2つに分割されている。

[0236] FGPはフレームグラントラックパッドであり、シールドケース(SHD)に切り込んで設けられたパネ状の破片が半田付けされる。

[0237] FCは下側の駆動回路基板(PCB1)と左側の駆動回路基板(PCB1)を電気的に接続するフラットケーブルである。

[0238] フラットケーブル(FC)としては、複数のリード線(リム)層の素材にスズ(Sn)鍍金を施したものをストライプ状のポリエチレン層とポリビニルアルコール層とでサンドイッチして支持したものを使用する。

[0239] TCPの接続構造 図16は、走査信号駆動回路(V)や映像信号駆動回路(H)を構成する集積回路チップ(CH1)がフレキシブル配線基板上に実装されたテーブキャリアアッパパッケージ(TCP)の断面構造を示す断面図であり、図17は、それを液晶表示パネルに接続した状態(図16では、走査信号回路用端子(GTM)に接続した状態)を示す要部断面図である。

[0240] 図18において、TTBは集積回路(CH1)の入力端子・配線部であり、TTMは集積回路(CH1)の出力端子・配線部であり、端子(TTB、TTM)は、例えば、銅(Cu)から成り、それぞれの内側の先端部(通称インナーリード)には、集積回路(CH1)のボンディングパッド(PAD)がいちいちフェースダウンボンディング法により接続される。

[0241] 端子(TTB、TTM)の外側の先端部(通称アウトリード)には、それぞれ半導体集積回路チップ(CH1)の入力及び出力に対応し、半田付け等によりCRT/TFI変換回路・電源回路(SUP)、あるいは、異方性導電膜(ACF)によって液晶表示パネル(PNL)が接続される。

[0242] パッケージ(TCP)は、その先端部がパネル(PNL)側の接続端子(GTM)が露出される保護膜(PSV)を覆うようにパネルに接続されており、従って、外部接続端子(GTM)(またはDTM)は、保護膜(PSV)がパッケージ(TCP)の少なくとも一方で覆われるので電極に対して強くなる。
[0243] BFIはポリイミド等からなるベースフィルムであり、SRは半田付けの際半田が余計なところ

へつかないようにはマスクするためのソルダレジスト膜である。

[0244] シールドパターン(SLP)の外側の上下ガラス基板の隙間は洗浄後エポキシ樹脂(ESL)等により充填され、パッケージ(TCP)と上層基板(SUB2)の間には更にシリコーン樹脂(SPX)が充填され保護が多重化されている。

[0245] 駆動回路基板(PCB2) 駆動回路基板(PCB2)は、IC、コンデンサ、抵抗等の電子部品が搭載されている。

[0246] この駆動回路基板(PCB2)には、1つの電圧源から複数の分圧した安定化された電圧源を得るための電源回路や、ホスト(上位計算処理装置)からのCRT(陰極線管)用の情報を(TFT)液晶表示装置用の情報に変換する回路を含む回路(SUP)が搭載されている。

[0247] CJは外部と接続される図示しないコネクタが接続されるコネクタ接続部である。

[0248] 駆動回路基板(PCB1)と駆動回路基板(PCB2)とはフラットケーブル(FC)により電気的に接続されている。

[0249] 液晶表示モジュール(MDL)の全体構成 図18は、液晶表示モジュール(MDL)の各構成部品を示す分解斜視図である。

[0250] SHDは金属板から成る枠状のシールドケース(メタルフレーム)、LCWその表示部、PNLは液晶表示パネル、SPBは光拡散板、LCBは導光体、RMは反射板、BLはバックライト・導光管、LCAはバックライトケースであり、図に示すような下の配置関係で各部分が積み重ねられてモジュールMDLが組み立てられる。

[0251] モジュール(MDL)は、シールドケース(SHD)に設けられた爪とフック状によって全体が固定されるようになっている。

[0252] バックライトケース(LCA)は、バックライト導光管(BL)、光拡散板(SPB)、導光体(LCB)、反射板(RM)を収納する形状になっており、導光体(LCB)の側面に配置されたバックライト導光管(BL)の光を、導光体(LCB)、反射板(RM)、光拡散板(SPB)により表示面で均一なバックライトにし、液晶表示パネル(PNL)側に出力する。

[0253] バックライト導光管(BL)にはインバータ駆動回路(PCB3)が接続されており、バックライト導光管(BL)の電源となっている。

[0254] 液晶層および偏光板 次に、液晶層、配向膜、偏光板等について説明する。

[0255] 液晶層(LCD)の液晶材料としては、誘電率異方性($\Delta\epsilon$)が正で、その値が1.3、2、屈折率異方性(Δn)が0.081(589nm、20°C)のネマティック液晶を用いる。

L)と対向する面)を傾斜させ、面素電極(SL)および対向電極(CL')の対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、反時計方向に θ (あるいは時計方向に $-\theta$)の傾斜角を持つようにする。

[0268] これにより、液晶層(LCD)の液晶分子(LC)の初期配向方向(RD)と印加電界方向(E)とのなす角度を $90^\circ - \theta$ とし、1画面内の液晶分子の傾斜(対向電極(CL')と面素電極(SL)との間の傾斜)での液晶分子(LC)の配向方向を図19(D)のように規定する。

[0269] なお、傾斜角 θ は、 10° ないし 20° が最適である。

[0270] 本発明の実施の形態の液晶表示装置では、面素電極(SL)と対向電極(CL')との間で基板面にはほぼ平行に電界(E)を印加し、ねじれないホモジニアス配向された液晶層(LCD)の複屈折性を利用して表示する。

[0271] 液晶分子(LC)は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見ると、さらには側面表示した場合には、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0272] また、本発明の実施の形態では、液晶分子の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

[0273] 図20ないし図22は、図1に示す面素電極あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0274] 本発明の実施の形態では、図20ないし図22に示す配置例のように、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極(CL')および面素電極(SL)を有する面素を組み合わせて、マトリクス状に配置することにより、面素間で液晶分子(LC)の駆動方向を異ならせることができる。

[0275] これにより、本発明の実施の形態では、ホモジニアス配向された液晶層(LCD)における統一された駆動方向に起因する白色色調の増大による不均一性を補償し、表示品質を向上させ、高品質の表示画像を得ることが可能となる。

[0276] 図20に示す配置例は、映像信号線(DL)に平行する各面素において、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対する、対向電極(CL')および面素電極(SL)の対向面の傾斜角が互いに等しくなるように、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、同じ傾斜角(θ あるいは $-\theta$)を持つ対向電極(CL')および面素電極(SL)を有する面素を、映像信号線(DL)に平行な方向に配置し、また、その対向面が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極(CL')および面素電極(SL)を有する面

27

素を、走査信号線 (GL) に平行な方向に交互に配置した配置例である。

[0277] また、図21に示す配置例は、その対向面が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する面を、映像信号線 (DL) に平行な方向に交互に配置し、さらに、走査信号線 (GL) に平行な方向に交互に配置し、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、同じ傾斜角 (θ あるいは $-\theta$) を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する面を、走査信号線 (GL) に平行な方向に配置した配置例である。

[0278] さらに、図22に示す配置例は、その対向面が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、 θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を有する面を、映像信号線 (DL) および走査信号線 (GL) に平行な方向に交互に配置した配置例である。

[0279] 図20ないし図22に示す配置例においては、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図22に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の傾斜による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0280] 本発明の実施の形態では、図23で定義する視角において、全方位に渡り θ が50度までの範囲では完全に白色色調が均一化でき、視角方向に対する不均一性を向上できる。

[0281] また、非階調反転領域は、特性が平均化されて、全方位で非階調反転領域が平均化され、特定の方位で、特性が落ちるという問題が解決される。

[0282] これは、コントラスト比の傾斜依存性についても同様である。

[0283] 以上、説明したように、本発明の実施の形態では、色調、階調反転、コントラスト比の傾斜方向に対する不均一性を向上でき、ブラウン管により近い広視野角の液晶表示装置を得ることができる。

[0284] [発明の実施の形態2] 図24は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態2) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面を示す平面図である。

[0285] 図25は、本発明の基板の液晶分子表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0286] なお、本発明の実施の形態は、画素電極 (SL) および対向電極 (CL') の形状が偏置発明の

29

における統一された駆動方向に起因する白色色調の傾斜による不均一性を1画素内で補償し、表示品質を向上させる、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0297] 図26、図27は、図24に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0298] 図26に示す配置例は、図24に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図27に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図24に示す画素、および、図24に示す画素と対向電極 (CL') と画素電極 (SL) の形状が対称である画素を交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

[0299] 図26、図27に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図27に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の傾斜による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0300] [発明の実施の形態3] 図28は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態3) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

[0301] 図29は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

[0302] なお、本発明の基板の形状は、画素電極 (SL) および対向電極 (CL') の形状が偏置発明の実施の形態1と相違するが、それ以外の構成は偏置発明の実施の形態1と同じである。

[0303] 本発明の実施の形態においては、図28に示すように、画素電極 (SL) は、画素の表示領域内 (透光域 (BM) の開口領域) の部分が傾斜部とされた上層のコの字型、また、対向電極 (CL') は対向電圧信号線 (CL) から上方向に突起した指状形状をしており、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間の傾斜は1画素内で4分割されている。

[0304] 本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ランゲル) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図28に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは走査信号線 (GL) と垂直) とする。

[0305] また、対向電極 (CL') を、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) と平行にし、画素電極 (SL) を傾斜させ、画素電極 (SL) が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ 、 $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

[0306] これにより、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向 (RD) と印加電圧方向 (E) とのなす角度を $90^\circ - \theta$ 、 $90^\circ + \theta$ とし、1画

30

素内の液晶駆動領域 (対向電極 (CL') と画素電極 (SL) との間の領域) で液晶分子 (LC) の駆動方向を、図29 (b) のように規定する。

[0307] したがって、本発明の実施の形態においては、液晶分子 (LC) の駆動方向を、1画素内で2方向とすることができる。

[0308] 本発明の実施の形態の液晶表示装置においては、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間で、基板面にはほぼ平行に電界 (ED) が印加され、ねじれの無いホモジニアス配向された液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) を利用して表示する。

[0309] 液晶分子 (LC) は、基板面でその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階調表示した場合において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

[0310] また、液晶分子 (LC) の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

[0311] なお、この時、角度 θ は $10 \sim 20^\circ$ が最適である。

[0312] 本発明の実施の形態では、1画素内の液晶駆動領域で、液晶分子 (LC) の駆動方向を異ならせることができ、ホモジニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の傾斜による不均一性を1画素内で補償し、表示品質を向上させる、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0313] 図30、図31は、図28に示す画素および類似の画素を、マトリクス状に配置する配置例を示す図である。

[0314] 図30に示す配置例は、図28に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図31に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図28に示す画素、および、図28に示す画素と映像信号線 (DL) 方向で対称である画素を、対向電圧信号線 (CL) を2画素で共有しながら交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

[0315] 図30、図31に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも2方向となるが、図31に示す配置例では、隣接する各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の傾斜による不均一性に対する補償効果をさらに向上させることができる。

[0316] また、偏置発明の実施の形態1、本発明の実施の形態2よりも、1画素あたりの表示面積を大きくすることができ、高輝度、低消費電力の表示が可能となる。

[0317] [発明の実施の形態4] 図32は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態4) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

の表示領域内よりも、対向電極 (CL') と画素電極 (SL) との間隔を表くし、かつ、電界方向 (ED) と液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向とのなす角度を $90^\circ - \theta$ 、 $90^\circ + \theta$ として、図 40 に示す B 部における液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の初期配向方向を規定する。

【0360】これにより、画素の表示領域における画素電極 (SL) と両端の対向電極 (CL') との間の液晶駆動領域内の液晶分子 (LC) は、図 40 に示す B 部の液晶分子 (LC) の初期配向方向の影響を受け、図 40 に示す B 部の液晶分子 (LC) と同じ方向に配向される。

【0361】したがって、本発明の実施の形態において、液晶分子 (LC) の駆動方向を、1 画素内、2 方向とすることができる。

【0362】なお、角度 θ は、 0° を越え 90° 未満であればよいが、 $30^\circ \sim 60^\circ$ が好適である。

【0363】また、本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 40 に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは液晶信号線 (GL) と垂直) とする。

【0364】本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、おじのいない液晶分子 (LC) の液晶層 (LCD) の液晶分子をホモニアス配向させた液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

【0365】液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

【0366】また、本発明の実施の形態では、1 画素内の液晶駆動領域毎に液晶分子 (LC) の駆動方向を異ならせることができ、ホモニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を 1 画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

【0367】図 42、図 43 は、図 40 に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【0368】図 42 に示す配置例は、図 40 に示す画素をマトリクス状に配置した配置例であり、また、図 43 に示す配置例は、映像信号線 (DL) に平行な方向で、図 40 に示す画素、および、図 40 に示す画素とは映像信号線 (DL) 方向で対称である画素を、対向電圧信号線 (CL) を 2 画素で共有しながら交互に並べてマトリクス状に配置した配置例である。

【0369】図 42、図 43 に示す配置例において、液晶層 (LCD) の液晶分子 (LC) の駆動方向は、いずれも 2 方向となるが、図 43 に示す配置例では、隣接す

る各画素において、液晶分子 (LC) の駆動方向が異なるため、白色色調の視角による不均一性を補償効果をさらに向上させることができる。

【0370】この場合、図 40 に示す A 部と B 部の角度 θ の値を逆値とすることも可能である。

【0371】また、本発明の実施の形態においても、配向膜をラビング処理する際に、画素の表示領域内の電極の端部付近でのラビング処理が円滑かつ適宜に行われるので、電極間の部分の液晶層の液晶分子の配向を良好にすることが可能となる。

【0372】【発明の実施の形態 7】図 44 は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態 7) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【0373】図 45、図 46 は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板 (POL1、POL2) の偏光透過軸 (OD1、OD2) 方向、および、液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

【0374】なお、本発明の実施の形態は、画素電極 (SL)、対向電極 (CL') および映像信号線 (DL) の形状が前記発明の実施の形態 1 と相違するが、それ以外の構成は前記発明の実施の形態 1 と同じである。

【0375】本発明の実施の形態においては、図 44 に示すように、画素電極 (SL) は、斜め下方向に延びる直線形状、また、対向電極 (CL') は対向電圧信号線 (CL) から斜め上方向に突起した歯状形状をしており、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間の領域は 1 画素内で 2 分割されている。

【0376】本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 44 に示すように、上下基板で互いに平行、かつ、走査信号線 (GL) と垂直とする。

【0377】また、図 44 に示すように、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を平行にし、かつ、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) を傾斜させ、各電極が、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

【0378】また、映像信号線 (DL) を、対向電極 (CL') および画素電極 (SL) と平行にし、映像信号線 (DL) も、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つようにする。

【0379】さらに、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') と画素電極 (SL) とを有する画素および映像信号線 (DL) をジグザグに配置する。

【0380】これにより、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) と電界方向 (ED) とのなす角度を 90°

$-\theta$ 、 $90^\circ + \theta$ とし、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の液晶分子 (LC) の駆動方向を図 45 (b)、図 46 (b) のように規定する。

【0381】なお、角度 θ は $10^\circ \sim 20^\circ$ が好適である。

【0382】本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、おじのいない液晶分子 (LC) の液晶層 (LCD) の液晶分子をホモニアス配向させた液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

【0383】液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

【0384】また、液晶分子 (LC) の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることができる。

【0385】本発明の実施の形態では、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) に対して、反時計方向に θ あるいは $-\theta$ の傾斜角を持つ対向電極 (CL') と画素電極 (SL) とを有する画素をジグザグに配置するようにより、映像信号線 (DL) に沿って連続する画素で、2 つの異なる液晶分子 (LC) の駆動方向を交互に有することとなり、ホモニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

【0386】【発明の実施の形態 8】図 47 は、本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態 8) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【0387】図 48 は、本発明の実施の形態の液晶表示装置における印加電界方向、偏光板 (POL1、POL2) の偏光透過軸 (OD1、OD2) 方向、および、液晶分子 (LC) の駆動方向を示す図である。

【0388】なお、本発明の実施の形態は、下配の構成を除いて、前記発明の実施の形態 1 と同じである。

【0389】本発明の実施の形態では、図 48 に示すように、液晶層 (LCD) を基板上に上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に、上部配向膜 (OR2)、保護膜 (PSV1)、対向電圧信号線 (CL) および対向電極 (CL')、オーバークコート膜 (OC)、および、カラーフィルタ (FIL) を、遮光用ブラックマトリクスパターン (BM) が形成されている。

【0390】また、蓄積容量 (Storage) は、画素電極 (SL) の他端と、次の走査信号線 (GL) とを重畳して構成されている。

【0391】本発明の実施の形態では、配向膜の配向 (ラビング) 方向、即ち、液晶層 (LCD) の初期配向方向 (RD) は、図 47 に示すように、上下基板で互い

に平行、かつ、対向電極 (CL')、画素電極 (SL) および、映像信号線 (DL) と平行 (あるいは走査信号線 (GL) と垂直) とする。

【0392】また、対向電圧信号線 (CL) および対向電極 (CL') を、上部透明ガラス基板 (SUB2) に配置し、図 48 (b) に示すように、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の電界に傾かず基板に対して傾斜を与える。

【0393】ここで、液晶層 (LCD) の材料やプロセス条件の決定により、液晶層 (LCD) の初期配向時にプレテートを付した場合には、各液晶分子 (LC) に画素電極 (SL) に近い部分と対向電極 (CL') に近い部分が生じ、図 48 (c) に示すように液晶駆動方向が規定される。

【0394】本発明の実施の形態の液晶表示装置において、画素電極 (SL) と対向電極 (CL') の間で基板面にはほぼ平行に電界 (ED) を印加し、おじのいない液晶分子 (LC) の液晶層 (LCD) の液晶分子をホモニアス配向させた液晶層 (LCD) の液晶分子を利用して表示する。

【0395】液晶分子 (LC) は基板面とその長軸を回転させるため、パネルを正面から見た場合と斜めから見た場合、さらには階層表示した場において、液晶分子の見え方の差が小さいため、広い視野角が実現できる。

【0396】また、本発明の実施の形態では、図 48 に示すように、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成されている対向電極 (CL') と、下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) とは交互に配置されるために、1 画素内の液晶駆動領域 (画素電極 (SL) と対向電極 (CL') との間の領域) で、電界 (ED) の基板に対する傾斜方向が逆になる。

【0397】したがって、本発明の実施の形態では、1 画素内で異なる 2 方向の液晶駆動方向を持つこととなり、ホモニアス配向された液晶層 (LCD) における統一された駆動方向に起因する白色色調の視角による不均一性を 1 画素内で補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

【0398】図 49 は、図 47 に示す画素あるいは類似の画素をマトリクス状に配置する配置例を示す図である。

【0399】また、本発明の実施の形態においても、配向膜をラビング処理する際に、画素の表示領域内の電極の端部付近でのラビング処理が円滑かつ適宜に行われるので、電極間の部分の液晶層の液晶分子の配向を良好にすることが可能となる。

【0400】なお、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成される対向電極 (CL') の形状、下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) の形状、および、上部透明ガラス基板 (SUB2) 上に形成される対向電極 (CL') と下部透明ガラス基板 (SUB1) 上に形成される画素電極 (SL) との相対関係

を、前記発明の実施の形態2、4、5と同様にするこ
により、液晶分子(LC)の駆動方向の規定に有効とな
り、駆動電圧の低下が見込める。

[0401] 発明の実施の形態9 図50は、本発明
の他の発明の実施の形態(発明の実施の形態9)である
アクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一画
素とその周辺を示す平面図である。

[0402] 図51は、図50に示すa-a'切断線に
おける断面図である。

[0403] 本発明の実施の形態は、対向電極(C
L')が画素電極(SL)と同層に形成されている以外
は、前記発明の実施の形態1と同じである。

[0404] 図51に示すように、本発明の実施の形
態において、画素電極(SL)と対向電極(CL')は
同層に形成されており、対向電極(CL')と対向電圧
信号線(CL)とは、ゲート絶縁膜(GI)にスルーホ
ール(SH)を形成し、両者を電気的に接続している。

[0405] ここで、対向電圧信号線(CL)をアルミ
ニウム(A1)系の導電膜(g1)で形成する場合に
は、対向電極(CL')と対向電圧信号線(CL)との
接続をなすために、対向電圧信号線(CL)とそれと
同一材料、同工程で形成されるものについて隣接化は行
わない。

[0406] なお、この場合に、対向電圧信号線(C
L)、および、それと同一材料、同工程で形成される導
電膜としてクロム(Cr)を用いれば、隣接化を行う
必要がない。

[0407] また、対向電圧信号線(CL)を画素電極
(SL)と同層に設けることにより、スルーホールを
(SH)形成し、それと同一材料、同工程で形成され、さ
らに、画素電極(SL)を対向電極(CL')と同層に同
工程で形成してもよい。

[0408] 本発明の実施の形態の液晶表示装置にお
いても、前記発明の実施の形態1と同様に、その対向面
が、液晶層(LCD)の初期配向方向(RD)に対し
て、θあるいは-θの傾斜角を持つ対向電極(CL')
および画素電極(SL)を有する画素を組み合わせて、
マトリクス状に配置することにより、ホモジニアス配向
された液晶層(LCD)における統一された駆動方向に
起因する白色偏光の発角による不均一性を補償し、表示
品質を向上させ、高画質の表示画像を得ることが可能と
なる。

[0409] また、前記発明の実施の形態2ないし発明
の実施の形態7においても、対向電極(CL')を画素
電極(SL)と同層に形成することが可能であり、それ
により、前記各発明の実施の形態と同様な効果を得るこ
とが可能である。

[0410] 発明の実施の形態10 図52は、本発
明の他の発明の実施の形態(発明の実施の形態10)で
あるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の

示している。

[0426] また、図54(c)は、映像信号線(D
L)に印加される映像信号電圧(VD)を示し、さら
に、図54(d)は、(i)行、(j)列の画素におけ
る画素電極(SL)に印加される画素電極電圧(Vs)
を示し、図54(e)は、(i)行、(j)列の画素の
液晶層(LCD)に印加される電圧(VLC)を示してい
る。

[0427] 本発明の実施の形態の液晶表示装置の駆動
方法においては、走査信号線(GL)から対向電極(C
L')に、対向電圧(Vcom)を印加しなければならな
いので、走査信号線(GL)に供給されるゲート電圧
(VG)の非選択電圧は、各フレーム毎に、VGLHとVGL
の2値の矩形波、あるいは、VGLHとVGLの2値の矩
形波に変化させる。

[0428] さらに、隣接する走査信号線(GL)に供
給されるゲート電圧(VG)の非選択電圧の変化が同じ
にならないようにする。

[0429] 図54(a)、図54(b)に示す例で
は、(i-1)番目の走査信号線(GL)に供給される
ゲート電圧(VG)の非選択電圧は、奇フレームで、VGL
、VGLの2値で変化させる。
また、(i)番目の走査信号線(GL)に
供給されるゲート電圧(VG)の非選択電圧は、奇フレ
ームで、VGLH、VGLの2値、偶フレームで、VGLH、
VGLの2値で変化させる。

[0430] この場合に、VGLHとVGLHの中心電位はV
GL、VGLHとVGLの中心電位はVGL/2であり、VGLHと
VGLHの振幅値、および、VGLHとVGLの振幅値は、等
しくVBとする。

[0431] 本発明の実施の形態の液晶表示装置にお
いても、その対向面が、液晶層(LCD)の液晶分子(L
C)の初期配向方向に対して、θあるいは-θの傾斜角
(C)から対向電極(CL')に、対向電圧(Vcom)を
供給し、かつ、対向電極(CL')を画素電極(SL)
とする画素を組み合わせて、マトリクス状に配置すること
により、ホモジニアス配向された液晶層(LCD)におけ
る統一された駆動方向に起因する白色偏光の発角による不
均一性を補償し、表示品質を向上させ、高画質の表示画
像を得ることが可能となる。

[0432] また、前記発明の実施の形態2ないし発明
の実施の形態7においても、隣接する走査信号線(G
L)から対向電極(CL')に、対向電圧(Vcom)を
供給することが可能であり、それにより、前記各発明の
実施の形態と同様な効果を得ることが可能である。

[0433] さらに、本発明の実施の形態の液晶表示装
置においては、開口率を向上させることが可能となる。

[0434] 発明の実施の形態11 図55は、本発
明の他の発明の実施の形態(発明の実施の形態11)で
あるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の
一画素とその周辺を示す平面図である。

[0435] 本発明の実施の形態は、前記発明の実施の
形態10に示す液晶表示装置において、対向電極(C
L')を画素電極(SL)と同層に形成した発明の実施
の形態である。

[0436] 図55に示すように、本発明の実施の形態
の液晶表示装置においては、ゲート電極(GT)が、走
査信号線(GL)と接続して一体に構成される。

[0437] また、対向電極(CL')は、スルーホ
(SH)を介して1つ前の走査信号線(GL)に接続さ
れる。

[0438] なお、本発明の実施の形態における画素の
断面(図550に示すa-a'切断線における断面)は、
図51と同じである。

[0439] この場合に、走査信号線(GL)をアルミ
ニウム(A1)系の導電膜(g1)で形成する場合に
は、対向電極(CL')と走査信号線(GL)との接続
をとるために、走査信号線(GL)とそれと同一材料、
同工程で形成されるものについて隣接化は行わない。

[0440] なお、この場合に、走査信号線(GL)、
および、それと同一材料、同工程で形成される導電膜と
してクロム(Cr)を用いれば、隣接化を行う必要が
ない。

[0441] 本発明の実施の形態の液晶表示装置にお
いても、その対向面が、液晶層(LCD)の液晶分子(L
C)の初期配向方向に対して、θあるいは-θの傾斜角
(C)を持つ対向電極(CL')および画素電極(SL)を有
する画素を組み合わせて、ホモジニアス配向された液晶
層(LCD)における統一された駆動方向に起因する白
色偏光の発角による不均一性を補償し、表示品質を向上
させ、高画質の表示画像を得ることが可能となる。

[0442] また、前記発明の実施の形態2ないし発明
の実施の形態7においても、隣接する走査信号線(G
L)から対向電極(CL')に、対向電圧(Vcom)を
供給し、かつ、対向電極(CL')を画素電極(SL)
と同層に形成することが可能であり、それにより、前記
各発明の実施の形態と同様な効果を得ることが可能であ
る。

[0443] さらに、本発明の実施の形態の液晶表示装
置においては、開口率を向上させることが可能となる。

[0444] なお、前記各発明の実施の形態において
は、画素電極(SL)と対向電極(CL')の間の領域
を、1画素内で2または4に分割するようにしたが、画
素電極(SL)と対向電極(CL')とを周期的に追加
することにより、画素電極(SL)と対向電極(C
L')の間の領域を、1画素内で2または4以上に分割
することも可能である。

[0445] 以上、本発明を発明の実施の形態に基づき
具体的に説明したが、本発明は、前記発明の実施の形態
に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲
で種々変更し得ることは言うまでもない。

【0446】 発明の効果】 本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

【0447】 (1) 本発明によれば、横電圧方式を採用したアクティブマトリクス型液晶表示装置において、互いに色調のコントラストを相殺して、白色色調の方位による依存性を大幅に低減することが可能となる。

【0448】 さらに、隣接反転に比べ、液晶分子の短軸方向と、隣接反転しやすき液晶分子の長軸方向との特性が平均され、隣接反転に弱い方向での非対称な配向を低減することが可能となる。

【0449】 これにより、全方位における視野角の範囲を向上させ、かつ、隣接の均一性および色調の均一性が全方位で平均化または拡大することが可能となる。

【0450】 (2) 本発明によれば、液晶分子の駆動方向を液晶駆動領域内で揃えることにより、駆動電圧を低減し、応答速度を早くすることが可能である。

【0451】 (3) 本発明によれば、液晶層の液晶分子の初期配向方向が、単一方向であるため、製造プロセスを増加させる必要がない。

【0452】 (4) 本発明によれば、極めて広視野角で、色調の方位特性に優れ、ブラウン管並の視野角を実現でき、高コントラスト比を有し、表示品質に優れた極めて高画質の液晶表示装置を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一発明の実施の形態 (発明の実施の形態1) であるアクティブマトリクス型カラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図2】 図1のa-a'切断線における断面図である。

【図3】 図1の4-4切断線における薄膜トランジスタ素子 (TFT) の断面図である。

【図4】 図1の5-5切断線における蓄積容量 (Cst) の断面図である。

【図5】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示パネル (PNL) のマトリクス周辺部の構成を説明するための平面図である。

【図6】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における左側に走査信号端子、右側に外部接続端子のないパネル縁部分を示す断面図である。

【図7】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示マトリクス部 (AR) の走査信号線 (GL) からその外部接続端子であるゲート端子 (GTM) までの接続構造を示す断面図である。

【図8】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示マトリクス部 (AR) の映像信号線 (DL) からその外部接続端子であるドレイン端子 (DTM) までの接続構造を示す断面図である。

【図9】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における対

向電圧信号線 (CL) からその外部接続端子である対向電圧端子 (CTM) までの接続構造を示す断面図である。

【図10】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における表示マトリクス部 (AR) の等化回路とその周辺回路を示す断面図である。

【図11】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における駆動時の駆動波形を示す断面図である。

【図12】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における透明基板 (SUB1) 側の工程A~Cの製造工程を示す断面図である。

【図13】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における透明基板 (SUB1) 側の工程D~Fの製造工程を示す断面図である。

【図14】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における透明基板 (SUB1) 側の工程G~Hの製造工程を示す断面図である。

【図15】 発明の実施の形態1における液晶表示パネル (PNL) に周辺の駆動回路を実装した状態を示す平面図である。

【図16】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における駆動回路を構成する集積回路チップ (CH1) がフレキシブル配線基板上に搭載されたテープキャリアパッケージ (TCP) の断面構造を示す断面図である。

【図17】 発明の実施の形態1の液晶表示装置におけるテープキャリアパッケージ (TCP) を液晶表示パネル (PNL) の走査信号回路用端子 (GTM) に接続した状態を示す要部断面図である。

【図18】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における液晶表示モジュールの分解構造図である。

【図19】 発明の実施の形態1の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および、液晶分子 (L) の駆動方向を示す断面図である。

【図20】 図1に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す断面図である。

【図21】 図1に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す断面図である。

【図22】 図1に示す面素あるいは類似の面素をマトリクス状に配置する配置例を示す断面図である。

【図23】 発明の実施の形態1における視角の定義を示す断面図である。

【図24】 本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態2) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図25】 発明の実施の形態2の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および、液晶分子 (L)

の形態7) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図45】 発明の実施の形態7の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および、液晶分子 (L) の駆動方向を示す断面図である。

【図46】 発明の実施の形態7の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および、液晶分子 (L) の駆動方向を示す断面図である。

【図47】 本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態8) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図48】 発明の実施の形態8の液晶表示装置における印加電圧方向、偏光板 (POL1, POL2) の偏光透過軸 (OD1, OD2) 方向、および、液晶分子 (L) の駆動方向を示す断面図である。

【図49】 図47に示す面素をマトリクス状に配置する配置例を示す断面図である。

【図50】 本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態9) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【図51】 図50のa-a'切断線における面素の断面図である。

【図52】 本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態10) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

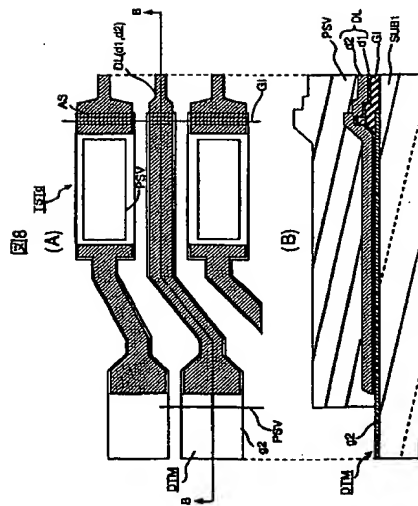
【図53】 発明の実施の形態10の液晶表示装置における表示マトリクス部 (AR) の等化回路とその周辺回路を示す断面図である。

【図54】 発明の実施の形態10の液晶表示装置における駆動時の駆動波形を示す断面図である。

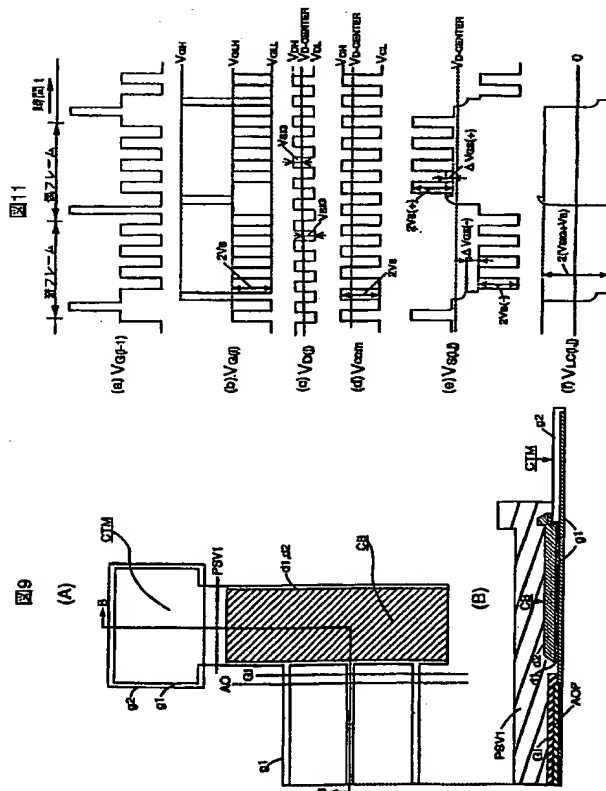
【図55】 本発明の他の発明の実施の形態 (発明の実施の形態11) であるアクティブマトリクス方式のカラー液晶表示装置の一面とその周辺を示す平面図である。

【符号の説明】
SUB...透明ガラス基板、GL...走査信号線、DL...映像信号線、CL...対向電圧信号線、ST...面素電極、C...対向電極、G1...絶縁膜、G2...ゲート電極、A...型半導体層、SD...ソース電極またはドレイン電極、OR...配向膜、OC...オーバーコート膜、POL...偏光板、PSV...保護膜、BM...透光膜、FIL...カラーフィルタ、LCD...液晶層、LC...液晶分子、TFT...薄膜トランジスタ、g, d...導電膜、Cst...蓄積容量、AOF...陽極酸化膜、AO...陽極酸化膜、CTM...ゲート端子、DTM...ドレイン端子、CTM...対向電極端子、CB...共通バスライン、SHD...シールドケース、PNL...液晶表示パネル、SPB...光拡散板、LCB...導光板、BL...バックライト導光管、LCA...バックライトケース、RM...反射板。

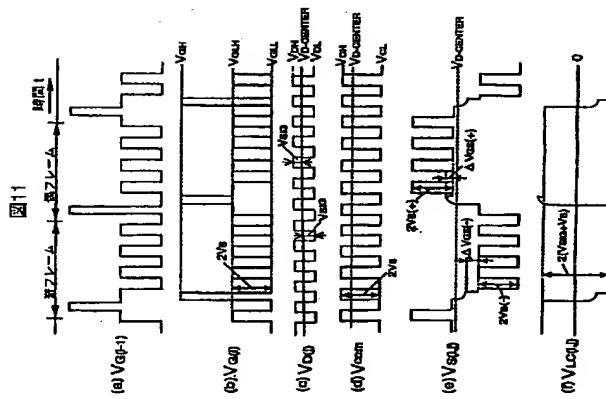
【図8】



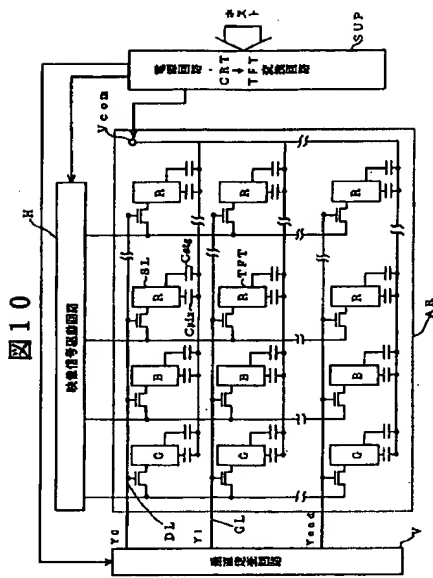
【図9】



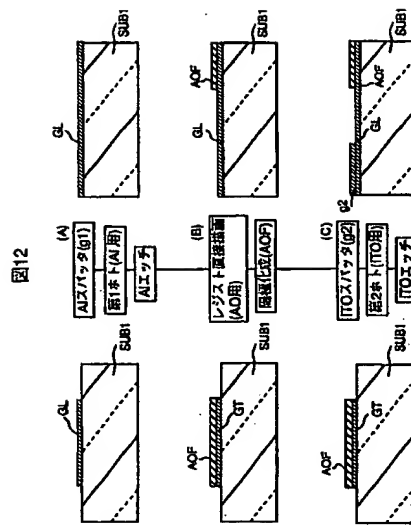
【図11】



【図10】

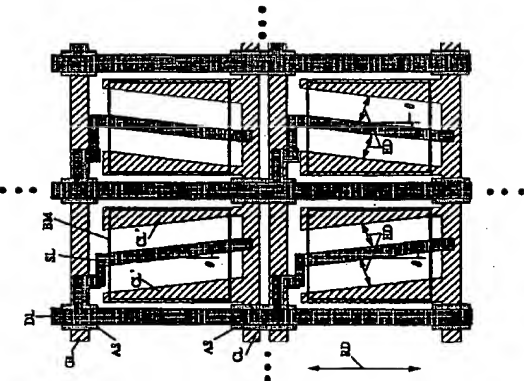


【図12】



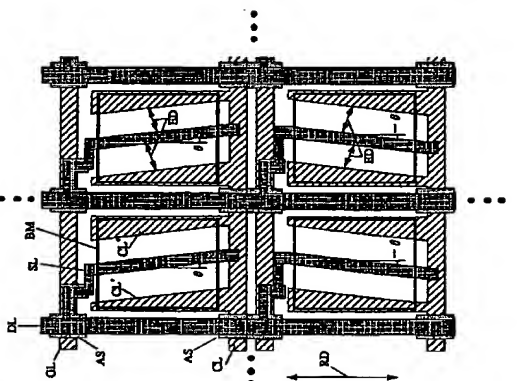
【図20】

図20



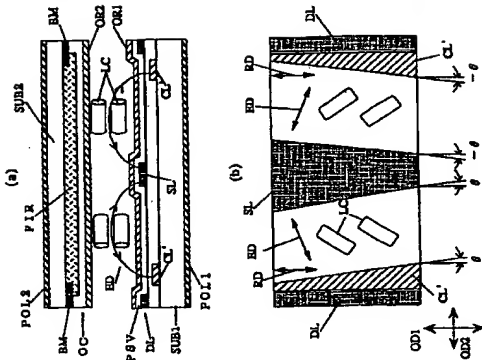
【図21】

図21



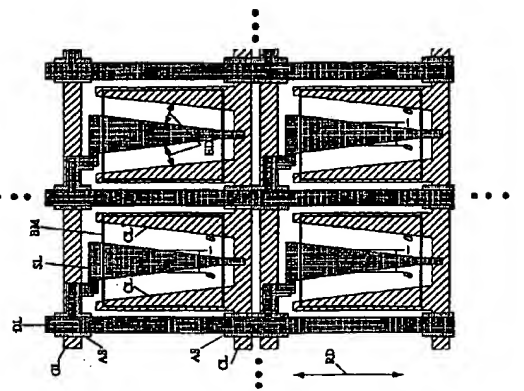
【図25】

図25



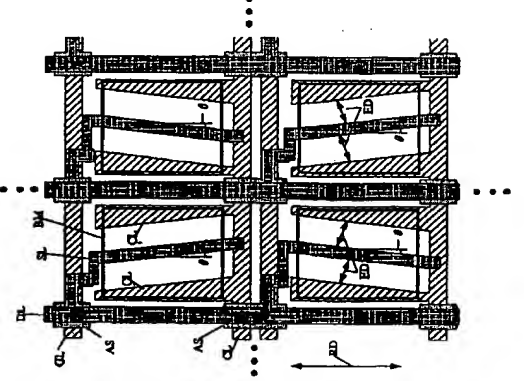
【図26】

図26



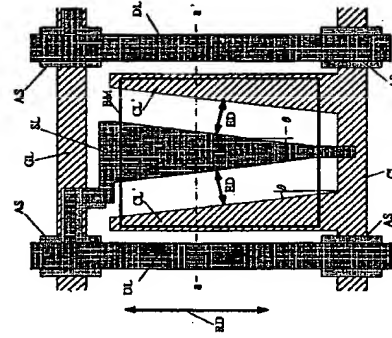
【図22】

図22



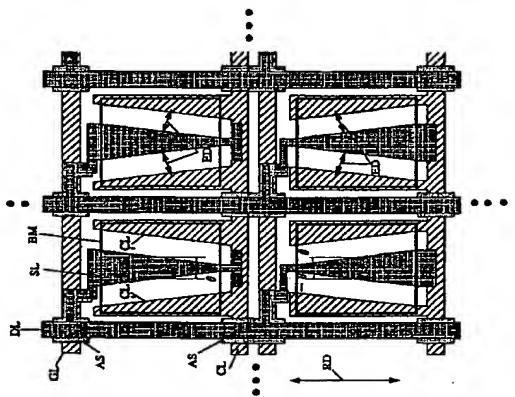
【図24】

図24



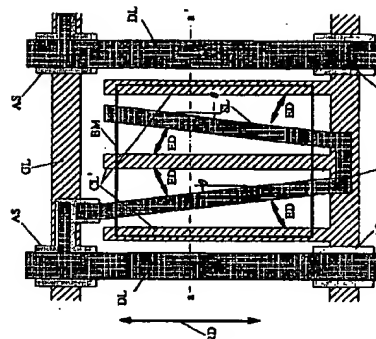
【図27】

図27



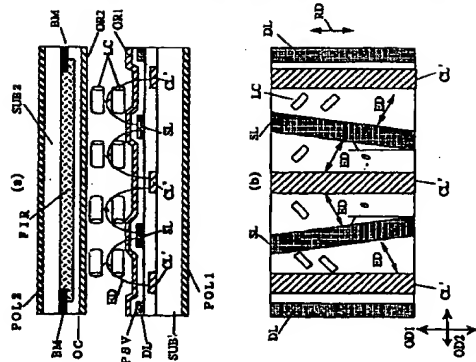
【図28】

図28



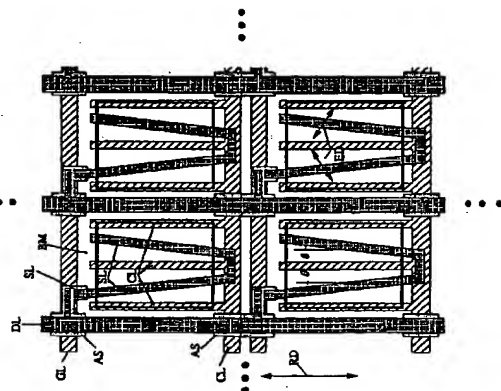
[圖29]

圖 29



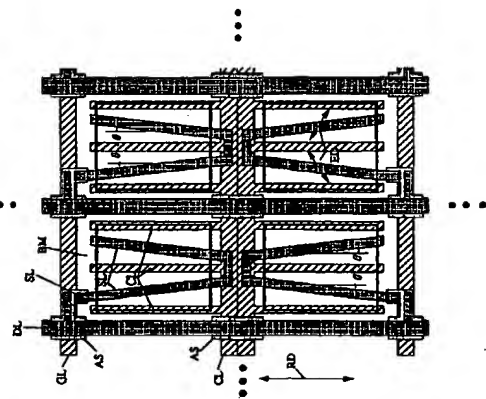
[圖30]

圖 30



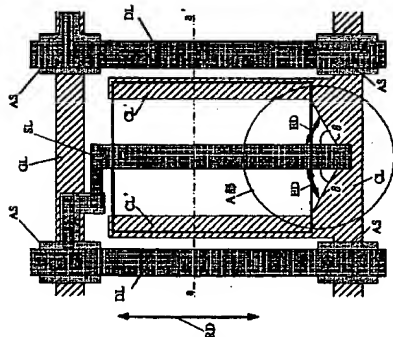
[圖31]

圖 31



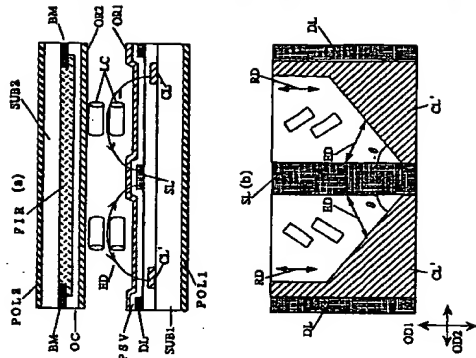
[圖32]

圖 32



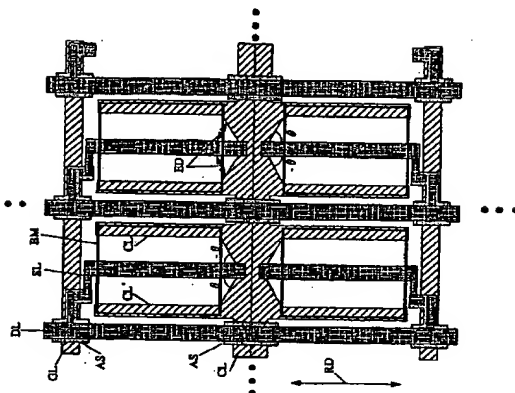
[圖33]

圖 33



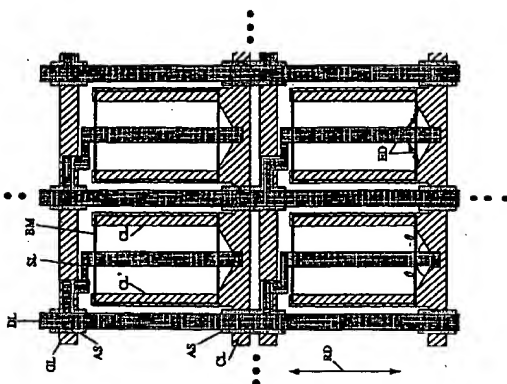
[圖35]

圖 35



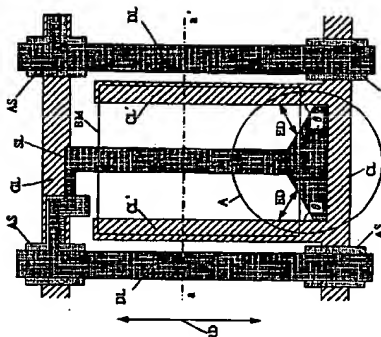
[圖34]

圖 34



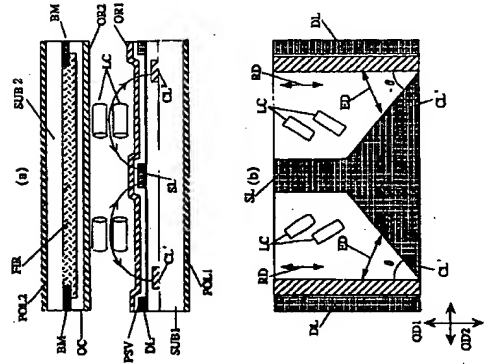
[圖36]

圖 36



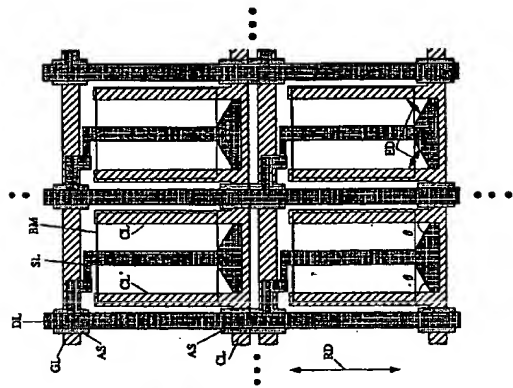
【图37】

37



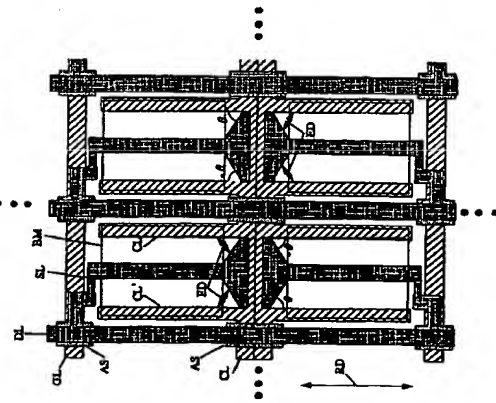
【☒38】

838



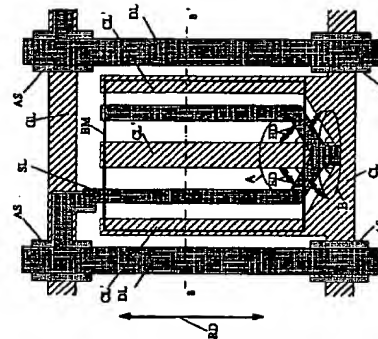
[39]

33



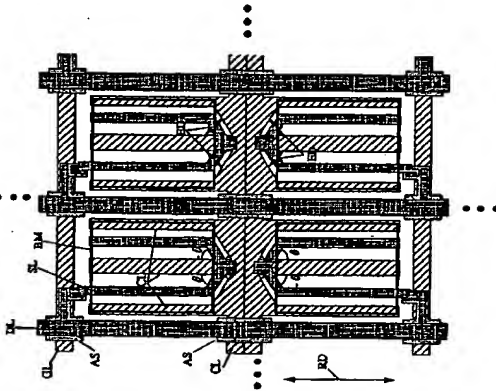
【40】

40



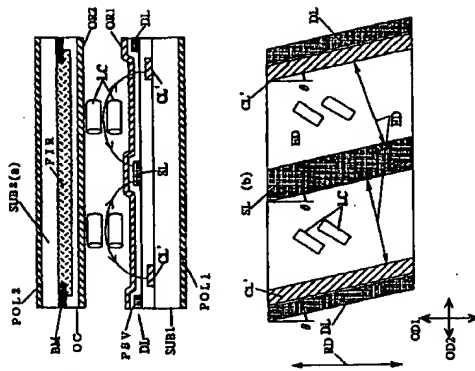
【图43】

43



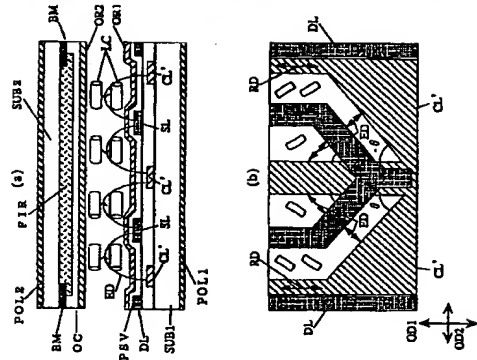
【例45】

圖 4-5



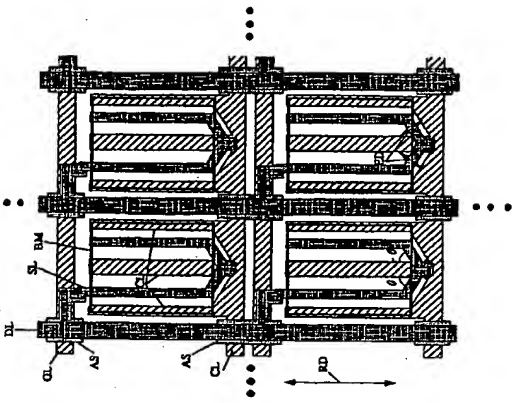
【图41】

图 4-1

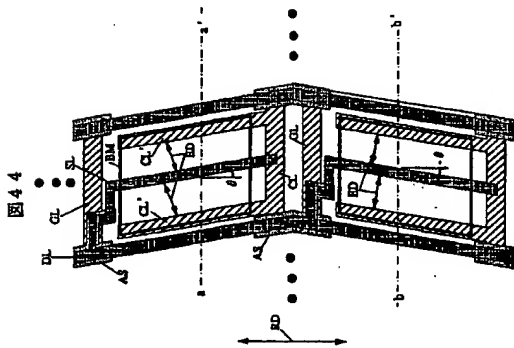


【图42】

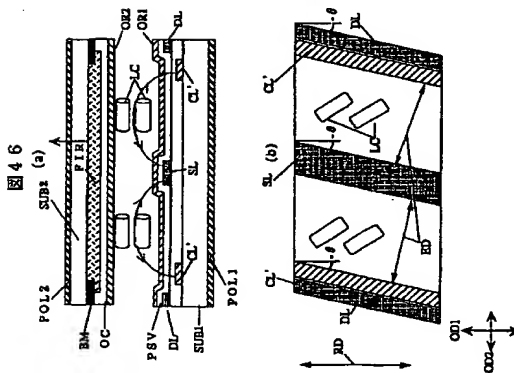
图 4-2



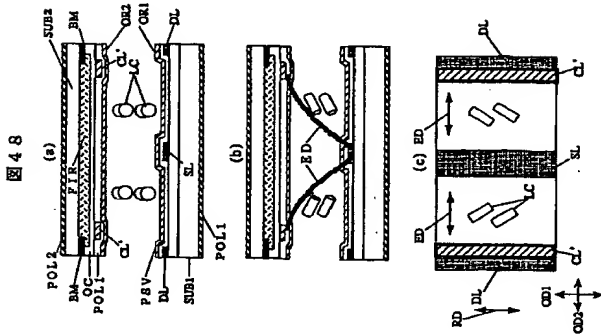
[圖44]



[圖46]



[圖48]



[圖50]

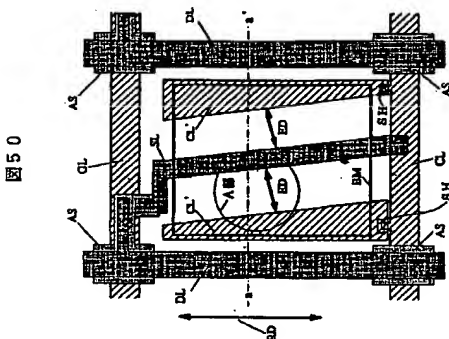
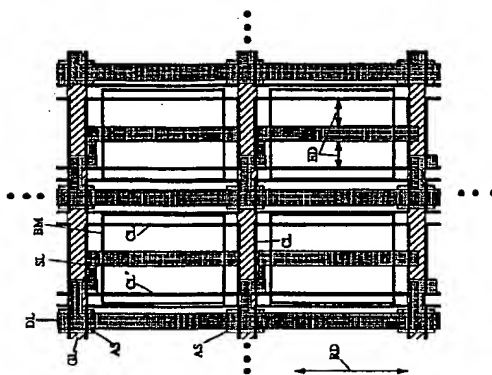


圖50

...

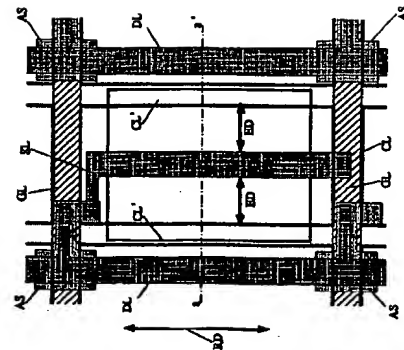
[圖49]

圖49



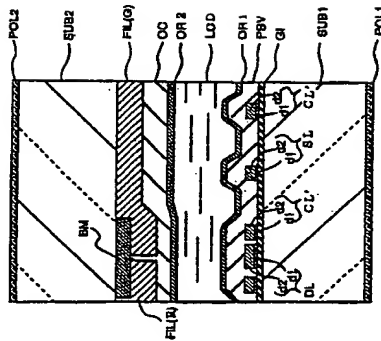
[圖47]

圖47



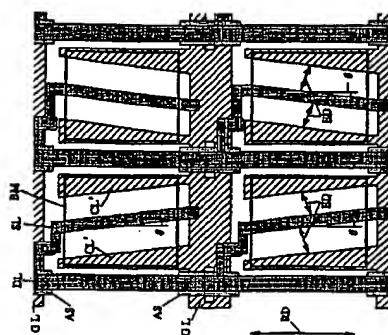
[圖51]

圖51



[圖52]

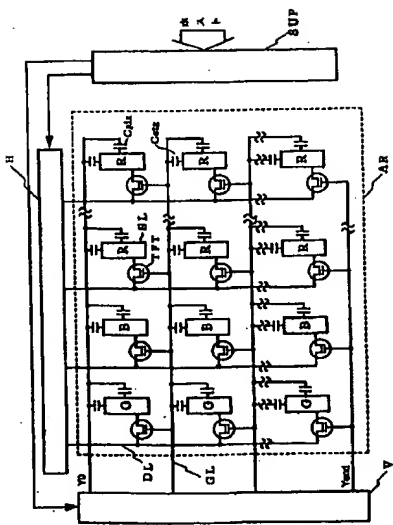
圖52



フロントページの続き

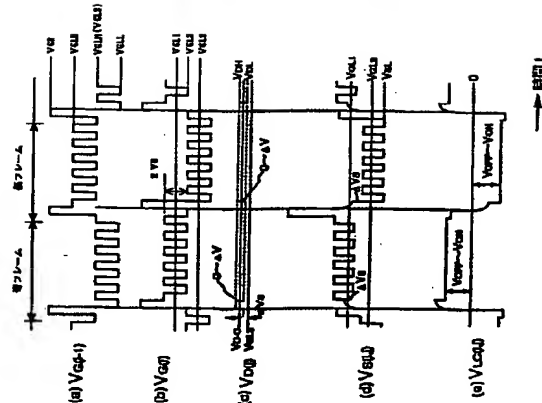
【図53】

図53



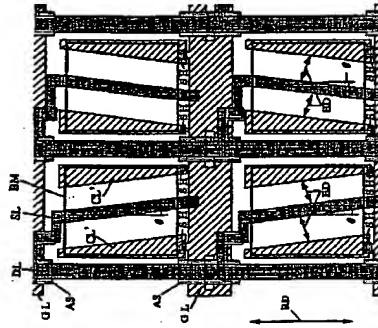
【図54】

図54



【図55】

図55



フロントページの続き

- (72) 発明者 近藤 克己
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72) 発明者 大江 昌人
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
- (72) 発明者 小西 信武
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

- (72) 発明者 柳川 和彦
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内
- (72) 発明者 堀内 雅弘
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所電子デバイス事業部内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成13年1月26日(2001.1.26)

【公開番号】特開平9-105908

【公開日】平成9年4月22日(1997.4.22)

【年通号数】公開特許公報9-1060

【出願番号】特願平7-261235

【国際特許分類第7版】

G02F 1/133 550

1/1337

1/1343

H01L 29/786

21/336

【F11】

G02F 1/133 550

1/1337

1/1343

H01L 29/78 612 Z

【手続補正書】

【提出日】平成12年1月13日(2000.1.13)

3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板上に形成され前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、

前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備

し、

前記画素が、前記一方の基板上に形成されるアクティブ

素子と、

前記アクティブ素子に接続される画素電極と、

前記一対の基板のいずれか一方の基板上に形成され、前記画素電極と前記液晶層との間にほぼ平行な電界を液晶層に

印加する方向電極とを有するアクティブマトリクス型液

晶表示装置であつて、

前記液晶層は、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時に、基板

面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴

とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項2】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記基板面ほぼ平行な電界成分を前記液晶層に印加する画素電極と方向電極とを、前記一対の基板のいずれかに有し、

前記液晶層に電界成分を印加した場合に、前記液晶分子の駆動方向が互いに2方向存在し、当該2方向の成分角が、ほぼ90度であることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項6】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板上に形成される画素電極と方向電極と、

前記画素電極と方向電極との間の電圧を増加させるに伴い透過率が上昇する状態と、前記画素電極と方向電極との間の電圧を減少させるに伴い透過率が減少する状態とをそれぞれ有するアクティブマトリクス型液晶表示装置

であつて、

前記透過率が上昇した状態において、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項7】 前記透過率が上昇した状態において、一画素内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする請求項6に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項8】 前記一対の基板の液晶層を挟持する面と反対側の面に形成される2枚の偏光板を有し、

前記2枚の偏光板の偏光透過軸が互いに直交し、かつ、いずれか一方の偏光透過軸が前記液晶分子の初期配向方向と同一方向であることを特徴とする請求項6または請求項7に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項9】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板上に形成され前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、

前記液晶層は、一方の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時に、前記

一画素内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項3】 前記映像信号線は、全画素の画素電極および方向電極と平行に、前記液晶分子の初期配向方向とある傾斜角を持つて形成されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項4】 前記方向電極は、前記一方の基板と方向電極とを有する他方の基板に形成されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項5】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板上に形成される少なくとも一対の電極と、

前記一対の電極間で基板面にほぼ平行な電界を前記液晶層に印加して映像を表示するアクティブマトリクス型液晶表示装置であつて、

前記液晶層の液晶分子の初期配向方向と、前記電界の方向とのなす角度を $(90^\circ - \theta)$ 、 $(90^\circ + \theta)$ とした傾斜を有することを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項11】 前記 θ は、 $1.0^\circ \leq \theta \leq 2.0^\circ$ であることを特徴とする請求項9または請求項10に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項12】 一対の基板と、

前記一対の基板間に挟持される液晶層と、

前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、

前記一方の基板上に形成され前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、

前記一方の基板上に形成される画素電極と方向電極と、

前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備するアクティブマトリクス型液晶表示装置であつて、

前記液晶層は、前記映像信号線に略平行な液晶分子の初期配向方向を有し、

前記各画素内の前記画素電極および方向電極は、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持つて形成されることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項13】 前記画素電極と前記方向電極とは、一方の基板上の異なる層に形成されることを特徴とする請求項12に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項14】 前記画素電極と前記方向電極との重量する領域において、付加電極素子形成したことを特徴とする請求項13に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【請求項15】 前記画素電極と前記方向電極とに挟まれる領域は、1画素において4つの領域に分割されていることを特徴とする請求項12ないし請求項13のいずれか1項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置、

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】 即ち、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板上に形成され前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備し、前記画素が、前記一方の基板上に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子に接続される画素電極と、前記一対の基板のいずれか一方の基板上に形成され、前記画素電極との間で基板面にほぼ平行な電界を液

品層に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層は、一方向の液晶分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時において、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備し、前記画素が、前記一方の基板上に形成されるアクティブ素子と、前記アクティブ素子に接続される画素電極と、前記一対の基板のいずれか一方の基板上に形成され、前記画素電極との間で基板面にほぼ平行な電界を設け、前記画素電極とを有するアクティブマトリクス品層に印加する対向電極とを有するアクティブマトリクス分子の初期配向方向を有し、かつ、前記画素電極への電圧印加時において、前記一画素内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】また、本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置であって、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶分子からなる液晶層と、前記基板面にほぼ平行な電界成分を前記液晶層に印加する画素電極と対向電極とを、前記一対の基板のいずれかに有し、前記液晶層に電界成分を印加した場合に、前記液晶分子の駆動方向が互いに2方向存在し、当該2方向の駆動角が、ほぼ90度であることを特徴とする。また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される画素電極と対向電極と、前記一方の基板上に形成される画素電極と対向電極との間の電圧を加える状態と、前記画素電極と対向電極との間の電圧を減少させるに伴い透過率が減少する状態とをそれぞれ有するアクティブマトリクス液晶表示装置であって、前記透過率が上昇した状態において、基板面内で2方向の液晶分子の駆動方向を有することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記一方の基板上に形成される画素電極と対向電極と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記一画素内において、前記画素電極と前記対向電極と向する面が傾斜されて形成され、当該画素電極と対向電極との対向面は、液晶分子の初期配向方向に対して、一方の方向にθの傾斜角を持ち、他方の方向に(-θ)の傾斜角を持つことを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される少なくとも一対の電極と、前記一対の電極間で基板面にほぼ平行な電界を前記液晶層に印加して映像を表示するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層の液晶分子の初期配向方向と、前記電極の方向とのなす角度を(90°-θ)、(90°+θ)とした傾斜を有することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、本発明は、一対の基板と、前記一対の基板間に挟持される液晶層と、前記一方の基板上に形成される複数の映像信号線と、前記一方の基板上に形成される前記映像信号線と交差する複数の走査信号線と、前記一方の基板上に形成される画素電極と対向電極と、前記複数の映像信号線と前記複数の走査信号線との交差領域内にマトリクス状に形成される複数の画素とを具備するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、前記液晶層は、前記映像信号線に略平行な液晶分子の初期配向方向を有し、前記各画素内の前記画素電極および対向電極は、前記液晶分子の初期配向方向に対して2つ以上の傾斜角を持つて形成されることを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】削除

【手続補正9】

【補正対象項目名】0036

【補正方法】削除

【手続補正20】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】削除

【手続補正21】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】したがって、各画素毎に、あるいは、1画素内で、液晶分子の駆動方向を2方向とし、例えば、白表示を行っている液晶分子の角度が、互いに90°の角度をなす2方向存在すれば、互いに色調のシフトを相殺して、白色色調の方位による保存性を大幅に低減することが可能となる。

【手続補正22】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】画素電極(SL)と対向電極(CL')とは傾斜状に形成され、図1に示すように、画素電極(SL)は傾斜め下方向に延びる直線形状、対向電極(CL')は、対向電圧信号線(CL)から上方向に突起した、対向面(画素電極(SL)と対向する面)が斜め上方向に延びる曲線形状をしており、画素電極(SL)と対向電極(CL')の間の領域は1画素内で2分割されている。

【手続補正23】

【補正対象事項名】明細書

【補正対象項目名】0290

【補正方法】変更

【補正内容】

【0290】これにより、液晶層(LCD)の液晶分子(LC)の初期配向方向(RD)と印加電圧方向(E)とのなす角度を90°-θ、90°+θとし、1画素内の液晶駆動領域(対向電極(CL')と画素電極(SL)との間の領域)での液晶分子(LC)駆動方向を図25(b)のように規定する。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINE(S) OR MARK(S) ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.